

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-307229

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 0 2 B 6/30

識別記号

F I

G 0 2 B 6/30

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-117736

(22) 出願日 平成9年(1997)5月8日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(71) 出願人 591230295

エヌティティエレクトロニクス株式会社

東京都渋谷区桜丘町20番1号

(72) 発明者 黒沢 清

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 金倉 喬二

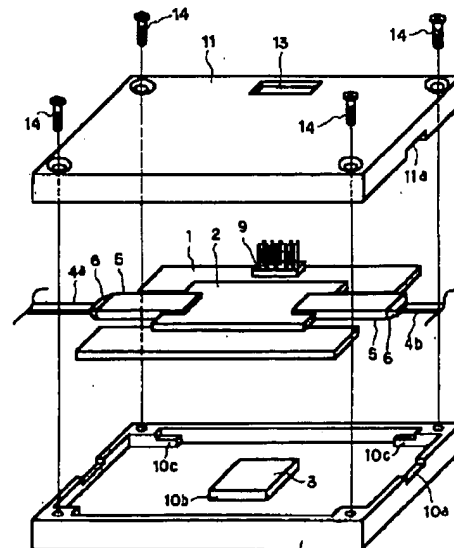
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光スイッチモジュール構造

(57) 【要約】

【課題】 光リボンファイバと石英系光導波路基板との接続部の封止が確実に行え、かつ、少ない部品点数で光リボンファイバの固定を行えるようにする。

【解決手段】 石英系光導波路基板2が固定されたセラミック多層基板1を収納するベース10と、このベース10に被せるケース11とを設け、ベース10とケース11の間に光リボンファイバ4a、4bを挟み込んでこれを固定する。また、光リボンファイバ4a、4bと石英系光導波路基板2の接続部に封止外装ケースを固定し、この中に低粘度樹脂6を注入して前記接続部の封止を行う。



1---セラミック多層基板 10---ベース  
2---石英系光導波路基板 10a---カバー  
4a、4b---光リボンファイバ 10b---ベース  
5---封止外装ケース 11---ケース  
6---低粘度樹脂

本発明の第1の実施形態を示す分解斜視図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光導波路が形成してある石英系光導波路基板と、

前記石英系光導波路基板を駆動する回路が形成してあり、該石英系光導波路基板を搭載する電気回路基板と、前記石英系光導波路基板に接続される光リボンファイバとを備えた光スイッチモジュール構造において、前記石英系光導波路基板を搭載した電気回路基板を収納する凹部を設けたベースと、

前記ベースの上面に被せるケースとを備え、

前記ベースとケースの間に光リボンファイバを挟み込んで固定することを特徴とする光スイッチモジュール構造。

【請求項2】 請求項1記載の光スイッチモジュール構造において、

前記光リボンファイバが内部に通され、該光リボンファイバと石英系光導波路基板の接続部に固定される封止外装カバーと、

前記封止外装カバー内に注入されて前記光リボンファイバと石英系光導波路基板の接続部を封止する樹脂とを備えたことを特徴とする光スイッチモジュール構造。

【請求項3】 請求項1記載の光スイッチモジュール構造において、前記ベースとケースの間に樹脂を介在させ、この樹脂で光リボンファイバの固定および該光リボンファイバが外部に出る部分の封止を行うことを特徴とする光スイッチモジュール構造。

【請求項4】 請求項3記載の光スイッチモジュール構造において、

前記ベースを電気回路基板と一体に形成することを特徴とする光スイッチモジュール構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光交換、特に光切り替え装置における光スイッチモジュールの構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光スイッチモジュールは、光導波路を形成してある石英系光導波路基板を電気部品が搭載してある電気回路基板上に固定し、前記石英系光導波路基板に光リボンファイバを接続したもので、前記電気回路基板の電気部品を駆動することで、石英系光導波路基板の光導波路の状態が切り替えられて、スイッチとして動作するものである。

【0003】ここで、光リボンファイバは紫外線硬化接着剤により石英系光導波路基板に固定されるが、この接着固定強度を補うため、プリント回路基板に固定具を設け、この固定具により光リボンファイバの前記接続部から離れた位置を固定する構造となっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、光リ

ボンファイバ接続部の接着固定強度を補うために、固定具が必要であるので、部品点数が増え、固定具は基板より突出させる必要があるもので、小型化がしにくいものであった。また、光リボンファイバと石英系光導波路基板との間は紫外線硬化接着剤により固定されるが、この接続部における封止が完全なものとは言えず、長期的信頼性、特に長期使用時における湿度に対する信頼性を確保することができなかった。

## 【0005】

10 【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため、本発明は、光導波路が形成してある石英系光導波路基板と、前記石英系光導波路基板を駆動する回路が形成してあり、該石英系光導波路基板を搭載する電気回路基板と、前記石英系光導波路基板に接続される光リボンファイバとを備えた光スイッチモジュール構造において、前記石英系光導波路基板を搭載した電気回路基板を収納する凹部を設けたベースと、前記ベースの上面に被せるケースとを備え、前記ベースとケースの間に光リボンファイバを挟み込んで固定することとし、さらに、前記光リボンファイバが内部に通され、該光リボンファイバと石英系光導波路基板の接続部に固定される筒状の封止外装カバーと、前記封止外装カバー内に注入されて前記光リボンファイバと石英系光導波路基板の接続部を封止する樹脂とを備えたものである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】図1は本発明の光スイッチモジュール構造の第1の実施の形態を示す分解斜視図、図2は第1の実施の形態の光スイッチモジュールの要部構成図で、図2(a)は平面図、図2(b)は正面図である。

30 図において、1はセラミック多層基板、2は前記セラミック多層基板1上に固定される石英系光導波路基板で、この石英系光導波路基板2は低応力接着剤3でセラミック基板1に接着固定される。

【0007】4a、4bは前記石英系光導波路基板2の端部に図示しない光導波路の位置に合わせて固定される光リボンファイバである。ここで、本実施の形態では、光リボンファイバ4a側を入力部、光リボンファイバ4b側を出力部とする。なお、この光リボンファイバ4a、4bを取り付けるため、前記セラミック多層基板1にはコの字状の切り欠き部がそれぞれ設けられている。

40 【0008】5は前記光リボンファイバ4a、4bの石英系光導波路基板2との接続部を覆う封止外装ケース、6は前記封止外装ケースに注入される低粘度樹脂である。前記セラミック多層基板1には、駆動用電気部品7、電圧調整用電気部品8、および外部接続用電気コネクタ9が搭載してある。10は前記セラミック多層基板1と石英系光導波路基板2を収納するための凹部が設けられたベース、11は前記ベース10の上側に被せて石英系光導波路基板2上面に異物等が侵入するのを防いで該石英系光導波路基板2を保護するためのケースであ

り、ベース10とケース11は金属性とする。10aは前記ベース10に設けられた溝部、11aは前記ケース11に設けられた溝部である。この溝部10aおよび11aは、ベース10にケース11を被せた時に前記封止外装ケース5が入り込むように、該ベース10とケース11の一部を切り欠いたものである。

【0009】10bは前記ベース10の中央部に設けられた突起部で、前記セラミック多層基板1は、該セラミック多層基板1に石英系光導波路基板2を接着固定する際に用いるのと同じ低応力接着剤3を介してこの突起部10b上に接着固定される。なお、ベース10の内壁面四隅には段差部10cが設けられ、突起部10bとともにベース10内におけるセラミック多層基板1の位置決めを行っている。

【0010】13は前記ケース11に設けられる角窓部で、ベース10内にセラミック多層基板1を固定し、ケース11を被せると、前記角窓部13から前記外部接続用電気コネクタ9が露出するようになっている。14はケース11をベース10に固定するためのネジで、四隅で固定するようになっている。

【0011】なお、放熱フィンを設ける必要がある場合には、ベース10の裏面に接着固定することとしても良いし、金属製であるベース10と一体に放熱フィンを設けてもよい。上記構成からなる第1の実施の形態の光スイッチモジュールの製造工程の概略を説明すると、駆動用電気部品7、電圧調整用電気部品8、および外部接続用電気コネクタ9が搭載されたセラミック多層基板1上に、石英系光導波路基板2を低応力接着剤3で接着固定し、ワイヤ15でセラミック多層基板1側と石英系光導波路基板2との間をワイヤボンディングした後に、該石英系光導波路基板2の端部の所定の位置に光リボンファイバ4a、4bを紫外線硬化接着剤で固定する。

【0012】光リボンファイバ4a、4bを石英系光導波路基板2の端部に固定した後、該光リボンファイバ4a、4bを覆うように封止外装ケース5を被せて該封止外装ケース5を石英系光導波路基板2の端部に接着してから、この封止外装ケース5内に低粘度樹脂6を注入して光リボンファイバ4a、4bと石英系光導波路基板2の接続部を封止する。ここで、封止外装ケース5を用いることで、低粘度樹脂6を確実に光リボンファイバ4a、4bと石英系光導波路基板2の接続部に注入でき、また、低粘度樹脂6としてシリコン系の樹脂を用いることで、硬化後も柔軟性を持たせて応力の発生を低減する。

【0013】封止まで完了したものは、ベース10の突起部10bに低応力接着剤3を介して接着固定される。そして、ケース11をベース10に被せることで、封止外装5で覆われた光リボンファイバ4aおよび4bを溝部10a、10bで挟み込んで固定した状態でセラミック多層基板1および石英系光導波路基板2をケース11

で覆い、ネジ14でケース11をベース10に固定する。

【0014】上記構成の第1の実施の形態の光スイッチモジュールを駆動する際は、ケース11の角窓部13から露出している外部接続用電気コネクタ9を介して電圧および制御信号等が外部より供給され、光スイッチモジュールが動作する。光信号は入力側の光リボンファイバ4aに取り付けられた図示しない光コネクタから入力され、光スイッチモジュール内の石英系光導波路基板2内部に形成された図示しない光導波路を通過した後、出力側の光リボンファイバ4bを経て、該光リボンファイバ4bに取り付けられた図示しない光コネクタから出力される。

【0015】なお、石英系光導波路基板の基本的な動作原理については、従来から公知のものであるので、本発明での説明は省略する。以上説明したように、本発明の第1の実施の形態の光スイッチモジュール構造では、石英系光導波路基板と光リボンファイバの接続部を封止外装ケースで覆い、そこに低粘度樹脂を流し込んだ封止構造を設けたので、光スイッチモジュール使用時の環境変化、特に、温度に対する環境変化に耐える長期信頼性を向上させるという効果がある。

【0016】また、光リボンファイバと石英系光導波路基板の接続部で十分な封止が得られるので、ベースとケースの間には封止構造を設ける必要がなく、構造を簡単にでき、逆に、ベースとケースの間にも樹脂を介在させる等の封止構造を設ければ、封止能力がさらに強固なものとなる。さらに、光リボンファイバはベースとケースに挟み込まれて固定されるが、この固定部は、石英系光導波路基板を保護するベースおよびケースと一体に構成されることになるので、構成部品数を削減できるという効果があり、さらに、光リボンファイバの固定具を突出させる必要がないので、小型化も可能となる。

【0017】また、溝部で光リボンファイバを固定するので、簡単な構造で上下左右方向の固定が確実に行える。図3は本発明の光スイッチモジュール構造の第2の実施の形態を示す側断面図である。図において、21は石英系光導波路基板、22a、22bは光リボンファイバで、前記光リボンファイバ22a、22bは、石英系光導波路基板21の端部の所定の位置に紫外線硬化接着剤23により接着固定される。

【0018】24は凹状のベース基板、24aはこのベース基板24の凹んだ部分の中央部に設けられる突起部で、前記石英系光導波路基板21はこのベース基板24の突起部24a上に低応力接着剤25を介して接着固定される。ここで、前記ベース基板24は例えばセラミック多層基板で構成される。このように、多層基板構造とすることで、前記突起部24aや外周に沿った縁部24bを設けた凹状の基板を容易に形成できるものである。また、ベース基板24には図示しないが駆動用電気部品

等が搭載されて電気回路が構成されている。

【0019】26は前記ベース基板24に被せて石英系光導波路基板21を保護するキャップで、該ベース基板24の縁部24bに合わせて外周に沿った縁部26aが突出形成されている。ここで、前記キャップ26は、ベース基板24と同じかそれに近い線膨張係数を持ったセラミック系の材質で形成すると良い。これにより、応力の発生を低減させることが可能となる。

【0020】27は前記ベース基板24の縁部24bの上端面とキャップ26の縁部26aの下端面との間に介在して該ベース基板24にキャップ26を固定する熱硬化型簡易封止用樹脂である。ここで、前記光リボンファイバ22a、22bは前記ベース基板24とキャップ26との間から外部に出ており、この光リボンファイバ22a、22bが外部に出る部分は、前記熱硬化型簡易封止用樹脂27により封止される構造となる。

【0021】なお、放熱フィンを設ける必要がある場合には、ベース基板24の裏面に接着固定すれば良い。上記構成からなる第2の実施の形態の光スイッチモジュールの製造工程の概略を説明すると、所定の電気部品が搭載されたベース基板24の突起部24a上に、石英系光導波路基板21を低応力樹脂25で固定し、ワイヤボンディングした後に、該石英系光導波路基板21の端部に光リボンファイバ22a、22bを紫外線硬化接着剤23で接着固定する。石英系光導波路基板21に光リボンファイバ22a、22bを固定すると、該光リボンファイバ22a、22bはベース基板24の縁部24bの上端面上を通過して外部に出る。このとき、この縁部24bの上端面には予め熱硬化型簡易封止用樹脂27を塗布しておく。次に、熱硬化型簡易封止用樹脂27を縁部26aの下端面に塗布したキャップ26をベース基板24に被せ、最後に熱硬化型簡易封止用樹脂27を硬化させる。これにより、ベース基板24とキャップ26の間は封止され、また、光リボンファイバ22a、22bがベース基板24とキャップ26の間から外部に出る部分も、前記熱硬化型簡易封止用樹脂27により封止される。

【0022】上記構成の第2の実施の形態の光スイッチモジュールを駆動する際も、電圧および制御信号等が外部より供給され、光スイッチモジュールが動作するもので、光リボンファイバ22aを入力側、光リボンファイバ22bを出力側とすると、光信号は入力側の光リボンファイバ22aに取り付けられた図示しない光コネクタから入力され、光スイッチモジュール内の石英系光導波路基板21内部に形成された図示しない光導波路を通過した後、出力側の光リボンファイバ22bを経て、該光リボンファイバ22bに取り付けられた図示しない光コネクタから出力される。

【0023】以上説明したように、本発明の第2の実施の形態の光スイッチモジュール構造では、ベース基板と

キャップで石英系光導波路基板を覆って、光リボンファイバを該ベース基板とキャップとの間から外部に出るようにし、かつ、ベース基板とキャップとの間に封止用の樹脂を介在させたので、光リボンファイバと石英系光導波路基板の接続部は、前記封止用の樹脂により外部に対して封止されることになり、光スイッチモジュール使用時の環境変化、特に、湿度に対する環境変化に耐える長期信頼性が向上するという効果がある。

【0024】また、光リボンファイバはベース基板とキャップとの間に挟み込まれ、前記封止のための樹脂で固定される構造であり、この固定部は電気回路を搭載するベース基板および石英系光導波路基板を保護するキャップとそれぞれ一体に構成されるので、構成部品数を削減できるという効果があり、さらに、光リボンファイバの固定具を突出させる必要がないので、小型化も可能となる。

【0025】ここで、第2の実施の形態の構成において、ベース基板を基板部とベース部に分けた構成としても良い。なお、上述した本発明は、光交換装置に適用した例として説明したが、本発明の光スイッチモジュール数台と、駆動回路部を装置化することで、光伝送部品の評価装置にも適用可能である。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、石英系光導波路基板と光リボンファイバの接続部を封止外装ケースで覆い、そこに低粘度樹脂を流し込んだ封止構造を設けたので、光スイッチモジュール使用時の環境変化、特に、湿度に対する環境変化に耐える長期信頼性を向上させるという効果がある。

【0027】また、光リボンファイバはベースとケースに挟み込まれて固定されるが、この固定部は、石英系光導波路基板を保護するベースおよびケースと一体に構成されることになるので、構成部品数を削減できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光スイッチモジュール構造の第1の実施の形態を示す分解斜視図

【図2】第1の実施の形態の光スイッチモジュールの要部構成図

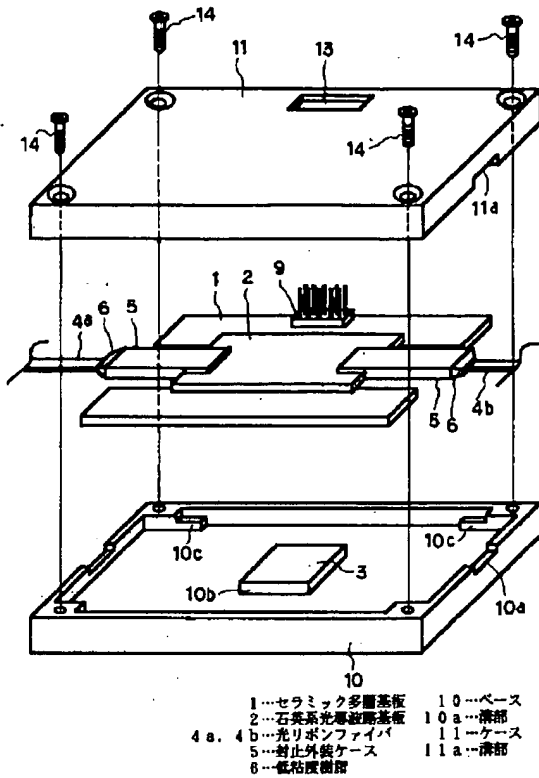
【図3】本発明の光スイッチモジュール構造の第2の実施の形態を示す側断面図

【符号の説明】

- 1 セラミック多層基板
- 2 石英系光導波路基板
- 4a, 4b 光リボンファイバ
- 5 封止外装ケース
- 6 低粘度樹脂
- 10 ベース
- 10a 溝部
- 11 ケース

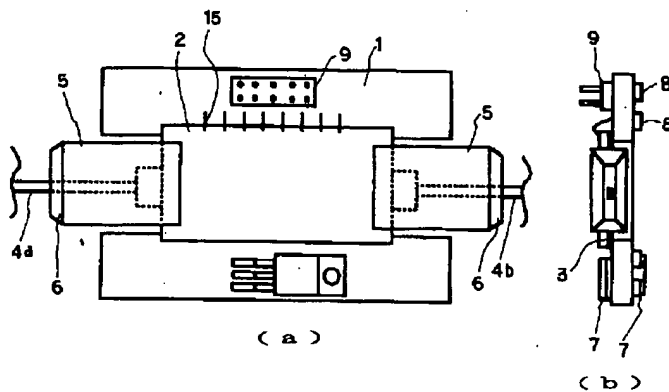
11a 溝部

【図1】



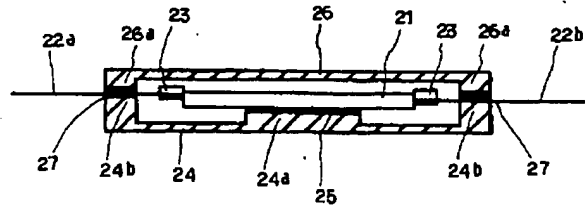
本発明の第1の実施の形態を示す分解斜視図

【図2】



第1の実施の形態の要部構成図

【図3】



本発明の第2の実施の形態を示す側断面図

## フロントページの続き

(72)発明者 川島 敏之  
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内  
(72)発明者 宇都宮 次郎  
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内  
(72)発明者 小湊 俊海  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内  
(72)発明者 山口 正泰  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 行松 健一  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内  
(72)発明者 奥野 将之  
東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目14番5号  
エヌティティエレクトロニクステクノ  
ロジー株式会社内  
(72)発明者 杉田 彰夫  
東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目14番5号  
エヌティティエレクトロニクステクノ  
ロジー株式会社内  
(72)発明者 宮 哲雄  
東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目14番5号  
エヌティティエレクトロニクステクノ  
ロジー株式会社内